

**Проектирование  
внутримашинного  
информационного обеспечения  
ЭИС  
Лекция 7. Тема 1**

# Учебные вопросы

- Проектирование экранных форм электронных документов
- Понятие информационной базы и способы ее организации
- Проектирование информационной базы при различных способах организации

# Литература

- Романов В.П., Емельянова Н.З., Партыка Т.Л. Проектирование экономических информационных систем: методология и современные технологии: Учебное пособие / В.П. Романов, Н.З. Емельянова, Т.Л. Партыка. – М.: «Экзамен», 2005. – с. 73-83

# Первый учебный вопрос

## *Проектирование экранных форм электронных документов*

В соответствии с данными консалтинговых агентств более 80% всех деловых документов приходится на долю бумажных форм. Обработка традиционных печатных форм — дорогостоящее дело: она включает задачи проектирования форм, заполнения, хранения данных, а также рутинной обработки каждой созданной формы.

Борьба с возрастающим потоком бумажных форм на предприятиях и в организациях ведется в двух направлениях:

- переход от бумажных форм документов к электронным
- применение все более эффективных технологий извлечения данных из бумажных форм.

Под электронными формами документов понимается не изображение бумажного документа, а изначально электронная (безбумажная) технология работы, она предполагает появление бумажной формы только в качестве твердой электронной копии.

*Электронная форма документа (ЭД)* — это страница с пустыми полями, оставленными для заполнения пользователем.

Формы могут допускать **различный тип входной информации** и **содержать управляющие элементы** (командные кнопки, переключатели, выпадающие меню или списки для выбора).

После заполнения формы ее можно отправить по электронной почте, по факсу или на рабочий стол другого сотрудника. Обычно для этого нужно лишь нажать кнопку, поскольку электронный адрес получателя заранее определен.

Существует несколько **видов форм**, имеющих различный тип технологии обработки, предназначенных для:

- **сбора данных, ввода их в базу данных и последующей обработки** (при электронной технологии заполнение и сбор осуществляются или по электронной почте, или через формы, размещенные на Web-серверах в Internet);
- **сбора информации как внутри, так и вне предприятия**, но требующих процедуры ознакомления и подтверждения (например, заказы на покупку, счета, отчеты о командировочных расходах).

Электронная (безбумажная) технология подразумевает не заполнение бумажных форм и их последовательную обработку, а работу с электронными формами сразу, начиная с этапа заполнения и заканчивая этапом извлечения данных и их сбора в определенной базе данных (или экспорт этих данных в какое-либо специализированное приложение).



К **недостаткам** электронных документов можно отнести неполную юридическую проработку процесса «подписи формы»:

- использование **электронной подписи** с защитой формы от последующих изменений
- **биометрические подписи** — от снятия уникальных характеристик обычной подписи через специальные устройства ввода до отпечатков пальцев и изображения лица.

Технология обработки электронных документов требует специализированного программного обеспечения, которое позволяет осуществлять встраивание функций доступа к базам данных, вычисления, управления заполнением, обработкой и маршрутизацией документооборота.

Программы обработки электронных документов позволяют:

- вносить элементы настройки типа «персонифицированных» командных кнопок, но базовые формы не могут быть изменены;
- быстро имитировать бумажные формы:

## Программы обработки электронных документов позволяют:

- **использовать** предоставляемые ими таблицы, кнопки, просматриваемые списки, штриховые коды и другие **функции автоматизации**, включающие связи с различными базами данных;
- **использовать** для выполнения вычислений в электронных формах как **стандартные операции**, так и **специальные** финансовые и статистические **функции**;

Программы обработки электронных документов позволяют:

- использовать средства для установления связи между формами;
- включать макросы, или языки высокого уровня, что позволяет разрабатывать и включать процедуры последовательной обработки электронных документов.

# Требования к УСД

документы, входящие в ее состав:

- должны разрабатываться с учетом их использования в системе взаимосвязанных ЭИС;
- содержать полную информацию, необходимую для оптимального управления тем объектом, для которого разрабатывается эта система;
- ориентироваться на использование средств вычислительной техники для сбора, обработки и передачи информации;
- обеспечивать информационную совместимость ЭИС различных уровней;
- все документы, входящие в состав разрабатываемой УСД, и все реквизиты-признаки в них должны быть закодированы с использованием международных, общесистемных или локальных классификаторов

# Сравнительная характеристика форм

Бумажные формы	Электронные формы
Требуют затрат на печать, распространение и доставку	Доступны в режиме on-line; печать осуществляется по требованию
Если необходимо внести изменения, форму приходится проектировать заново. Отпечатанные ранее формы использовать по назначению нельзя	Благодаря графическим инструментам проектирования формы легко поддаются модификации
Требуют материальных затрат и внушительных пространств для хранения	Вообще не требуют места в шкафах и работы обслуживающих их клерков. Материальные затраты хотя и иные, но остаются
На обработку могут поступать формы, заполненные неправильно или неполностью	Включают интеллектуальные элементы, в числе которых, например, проверка правильности, автоматически вычисляемые поля, заполнение из справочников
Не настраиваемые на тип пользователя	Могут динамически адаптироваться под конкретного пользователя (изменяются, например, количество и

**Проектирование форм электронных документов**, т.е. создание шаблона с помощью программного обеспечения проектирования форм, обычно **включает в себя выполнение следующих шагов:**

- **создание структуры ЭД** — заключается в рисовании линий, создании графических элементов (например, логотипов), т.е. подготовке внешнего вида с помощью графических средств проектирования;
- **определение содержания формы ЭД**, т.е. выбор способов, которыми будут заполняться поля.

Поля могут быть заполнены вручную или посредством выбора значений из какого-либо списка, меню, базы данных. В последнем случае дизайнер форм должен связать форму с базой данных.

Для определения **перечня макетов экранных форм по каждой задаче** проектировщик анализирует «постановку» каждой задачи, в которой приводятся перечни:

- **используемых входных документов с оперативной и постоянной информацией,**
- **документов с результатной информацией.**



**В процессе анализа определяется:**

- будут ли создаваться макеты под каждый документ
- будет осуществляться интеграция полей нескольких входных документов в один макет.

В результате получается перечень макетов экранных форм входных и результатных документов.

Содержание макетов определяется на основе анализа состава реквизитов первичных документов с постоянной и оперативной информацией и результатных документов.

**Содержание макетов** — это перечни полей, значения которых должны находиться в файлах с оперативной и результатной информацией, и типы форматов этих полей.

Далее осуществляются:

- выбор типа формы для каждого макета
- проектирование их логической структуры.

Под логическим проектированием макетов подразумеваются:

- распределение полей по зонам выбранной формы документа
- определение последовательности полей в каждой зоне.

На входе операции используется универсум типов, форм документов.

При построении структур макетов для первичных документов с оперативной информацией используют комбинированную форму документа, максимально приближенную к той, которая была использована для построения самого документа.

Расположение полей должно быть в последовательности, соответствующей логической структуре документа и файлов с оперативной информацией, сокращающей трудоемкость операции загрузки информации в информационную базу.

Макеты, предназначенные для вывода на экран **результатной информации**, строятся по методике проектирования результатных документов, т.е. **на основе использования комбинированной формы с трехзонным расположением реквизитов и многострочной содержательной частью.**

В основе выбора формы макета лежат **принципы:**

- **минимальной трудоемкости и стоимости ввода информации в компьютер,**
- **максимальной степени читаемости результатной информации, выводимой на экран,**
- **максимальной надежности и достоверности выполнения этих операций.**

Работа заканчивается выполнением операции «**Программирование разработанных макетов экранных форм и их отладка**» с использованием выбранного языка программирования и апробацией их работы.

В процессе проектирования и программирования макетов проектировщик должен делить экранное поле на две части:

- **информационную**, предназначенную для собственно самого макета,
- **служебную** — для дополнительной информации.

# Требования к информационной части

- иметь хороший обзор;
- не быть перегруженной справочными реквизитами, значения которых следует выдавать на экран в виде списков для просмотра при наборе значений группировочных признаков;
- значения группировочных признаков также следует выдавать на экран из справочников при переходе указателя в данное поле или при наборе неправильных значений этих признаков;
- каждое поле должно быть снабжено подсказкой, которую следует выдавать на экран при неправильных действиях пользователя;
- обеспечивать возможность исправления

# Требования к информационной части

- продвижение указателя должно быть обеспечено в прямом и обратном направлении по вертикали и горизонтали с возможностью экранной прокрутки всего документа;
- текущее время и дата должны проставляться автоматически;
- общий цвет информационной части должен быть спокойных тонов, не вызывающих усталости пользователя при многочасовой работе с ним;
- цвет полей, подлежащих вводу с клавиатуры, должен отличаться от цвета информационной части;
- цвет активного поля должен отличаться от основного цвета информационной части и от

**Служебная часть** макета помещается в нижней части экрана и должна быть отделена от информационной части графически и цветом.

Она предназначена для включения подсказок об использовании тех кнопок, с помощью которых пользователь может работать с этим макетом:

- производить откат на одно поле назад;
- производить загрузку введенной записи в базу данных;
- выдавать на печать и т.д.



Каждый макет должен иметь в этой части экрана **инструкционную часть для пользователя** со справочной информацией о порядке заполнения макетов и всех видах ошибок, которые могут возникнуть при работе с ними, и способами их исправления.

# Второй учебный вопрос

## *Понятие информационной базы и способы ее организации*

**Информационная база (ИБ)** — это определенным способом организованная совокупность данных, хранимых в памяти вычислительной системы в виде реляционных таблиц или файлов, с помощью которых удовлетворяются информационные потребности управленческих процессов и решаемых задач.

Реляционная таблица содержит строки (кортежи) и столбцы (атрибуты).

**Файл** — это некоторое множество записей однородной структуры, предназначенное для решения экономических задач.

**Запись** — это набор полей определенного формата, объединенных по общему ключевому полю.

Все файлы ЭИС можно классифицировать по:

- **этапам обработки** (входные, базовые, результатные);
- **типу носителя** (на промежуточных носителях — гибких магнитных дисках и магнитных лентах, и на основных носителях — жестких магнитных дисках, магнитооптических дисках)

Все файлы ЭИС можно классифицировать по:

- **составу информации** (файлы с оперативной информацией и файлы с постоянной информацией);
- **назначению** (по типу функциональных подсистем);
- **типу логической организации** (файлы с линейной и иерархической структурой записи, реляционные, табличные);
- **способу физической организации** (файлы с последовательным, индексным и прямым способом доступа).

**Входные файлы** создаются с первичных документов для ввода данных или обновления базовых файлов.

**Файлы с результатной информацией** предназначены для вывода ее на печать или передачи по каналам связи и не подлежат долговременному хранению.

К числу **базовых файлов**, хранящихся в информационной базе, относят:

- основные,
- рабочие,
- промежуточные,
- служебные
- архивные.

## Основные файлы должны:

- иметь однородную структуру записей
- могут содержать записи с оперативной и условно-постоянной информацией.

## Оперативные файлы:

- могут создаваться на базе одного или нескольких входных файлов
- отражать информацию одного или нескольких первичных документов.

**Файлы с условно постоянной информацией** могут содержать справочную, расценочную, табличную и другие виды информации, изменяющейся в течение года не более чем на 40%, а следовательно, имеющие коэффициент стабильности ( $K$ ) не менее 0,6.

**Файлы со справочной информацией** должны отражать все характеристики элементов материального производства (материалы, сырье, основные фонды, трудовые ресурсы и т.п.). Как правило, справочники содержат информацию классификаторов и дополнительные сведения об элементах материальной сферы, например о ценах.

**Нормативно-расценочные файлы** должны содержать данные о нормах расхода и расценках на выполнение операций и услуг.

**Табличные файлы** содержат сведения об экономических показателях, считающихся постоянными в течение длительного времени (например, процент удержаний, отчислений).

**Плановые файлы** содержат плановые показатели, хранящиеся весь плановый период.

**Рабочие файлы** создаются для решения конкретных задач на базе основных файлов путем выборки части информации из нескольких основных файлов с целью сокращения времени обработки данных.



**Промежуточные файлы** отличаются от рабочих тем, что они образуются в результате решения экономических задач, подвергаются хранению с целью дальнейшего использования для решения других задач.

Эти файлы, так же как и рабочие, при высокой частоте обращений могут быть также переведены в категорию основных файлов.

**Служебные файлы** предназначаются для ускорения поиска информации в основных файлах и включают в себя справочники, индексные файлы и каталоги.

**Архивные файлы** содержат ретроспективные данные из основных файлов, которые используются для решения аналитических, например прогнозных, задач.

Архивные данные могут также использоваться для восстановления информационной базы при разрушениях.

## Требования к организации хранения файлов в информационной базе :

- **полнота хранимой информации** для выполнения всех функций управления и решения экономических задач;
- **целостность хранимой информации**, т.е. обеспечение непротиворечивости данных при вводе информации в ИБ;
- **своевременность и одновременность обновления** данных во всех копиях данных,
- **гибкость системы**, т.е. адаптируемость ИБ к изменяющимся информационным потребностям;

## Требования к организации хранения файлов в информационной базе :

- реализуемость системы, обеспечивающая требуемую степень сложности структуры ИБ;
- релевантность ИБ, под которой подразумевается способность системы осуществлять поиск и выдавать информацию, точно соответствующую запросам пользователей;
- удобство языкового интерфейса, позволяющее быстро формулировать запрос к ИБ;
- разграничение прав доступа, т.е. определение для каждого пользователя доступных типов записей, полей, файлов и видов операций над

Существуют следующие **способы организации ИБ**:

- **совокупность локальных файлов**, поддерживаемых функциональными пакетами прикладных программ,
- **интегрированная база данных**, основывающаяся на использовании универсальных программных средств загрузки, хранения, поиска и ведения данных, т.е. системы управления базами данных (СУБД).

**Локальные файлы** обеспечивают, как правило, более быстрое время обработки данных.

Однако недостатки организации локальных файлов, связанные с большим дублированием данных в информационной системе и, как следствие, несогласованностью данных в разных приложениях, а также негибкостью доступа к информации, перекрывают указанные преимущества.

Поэтому организация локальных файлов может применяться только в специализированных приложениях, требующих очень высокую скорость реакции при импорте необходимых данных.

**Интегрированная ИБ**, т.е. база данных (БД), — это совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных при такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для множества приложений.

Основными способами организации БД являются **создание централизованных и распределенных БД**.

Основным критерием выбора способа организации ИБ является **достижение минимальных трудовых и стоимостных затрат** на проектирование структуры ИБ, программного обеспечения системы ведения файлов, а также на перепроектирование ИБ при возникновении новых задач.

К организации БД предъявляются следующие **основные требования**:

- логическая и физическая независимость данных (программ от изменений структуры БД);
- контролируемая избыточность данных;
- стандартизация данных за счет использования классификаторов;
- наличие словаря данных;
- специализация интерфейса для администратора БД и пользователя системы;
- контроль целостности данных;
- защита данных от несанкционированного доступа;
- наличие вспомогательных программных средств (утилит) проектирования и эксплуатации БД.



## Принципы построения централизованной БД:

- обеспечение логической организации данных с помощью построения глобальной модели данных;
- представление информационных потребностей для каждой задачи в виде подмоделей данных;
- выделение специального языка описания данных для получения схем и подсхем;
- описание процедур обработки данных с использованием языка манипулирования данными;
- разделение доступа к полям данных;
- защита данных через пароль;
- обеспечение доступности данных одновременно для нескольких пользователей.

## Для распределенных БД существуют свои требования:

- учет территориального расположения подразделений ЭИС;
- обеспечение независимости данных от их территориального расположения;
- оптимальное размещение БД между абонентами и серверами;
- сокращение стоимости информационного обслуживания абонентов;
- обеспечение решения сложных межведомственных задач;
- надежность хранения обработки данных; использование СУБД, которые имеют язык описания данных, манипулирования данными и язык запросов, ориентированных на работу в сети;
- возможность параллельного обращения к данным из различных узлов обработки данных.

# Третий учебный вопрос

## *Проектирование информационной базы при различных способах организации*

**1.** Процесс проектирования ИБ начинается с операции «**Определение информационной потребности**» каждой задачи, которую составляют **входные** и **результатные** документы.

Документы выявляют, анализируя «**Постановку задач**».

В результате выполнения этой операции получают «**Перечень документов**».

**2.** Выполняется операция «**Определение периодичности решения задач**».

Получается «**Список задач и периодичности их решения**».

**3.** На операции «**Составление списка файлов**» выявляется полный состав файлов и проводится их **классификация**, в результате получается «**Полный перечень имен файлов**» ИБ.

**4.** На основе полученного списка файлов, документов и универсума форм входных и результатных документов выполняется операция «**Определение содержания файлов**» по формированию «**Состава полей записей файлов**».

Учитывается ряд основных принципов создания файлов, входящих в состав универсума:

- алгоритмическая направленность создания информационных файлов;
- семантическая и синтаксическая однородность файлов;
- упорядоченность хранения файлов по ключу;

5. Производятся «**Определение характеристик файлов**» и «**Получение таблицы характеристик файлов**», включающей в себя:

- наименование файла;
- длину логической записи файла;
- количество логических записей;
- объем файла в байтах;
- частоту использования файла;
- порядок обработки файла (последовательный, выборочный, смешанный);
- периодичность обновления файла;
- объем обновлений файла в байтах;
- длительность хранения;
- тип носителя;
- объем занимаемой памяти.

**6.** Осуществляется «**Выбор логической организации файлов**» на основе универсума способов логической организации с получением таблицы описаний.

**7.** Осуществляется «**Выбор носителей**» для каждого файла из универсума машинных носителей.

**8.** Выполняется «**Выбор физической организации файлов**», в ходе которой используются данные документа и универсума способов физической организации файлов МВ.

# Работы по проектированию БД

На *предпроектной* стадии :

- определение **экономической целесообразности** и **технической возможности** создания БД;
- выявление **состава, содержания и характеристик** хранимой информации на основе результатов обследования предметной области;
- определение **оценок, количественных характеристик** информационных объектов и **структурных связей** между ними на основе результатов анализа информационных потребностей приложений и «Постановки



# Работы по проектированию БД

На **предпроектной** стадии :

- построение инфологической модели предметной области, определяющей совокупность информационных объектов, их атрибутов и структурных связей, динамику их изменения и характеристику информационных потребностей пользователя;
- предварительные оценки вариантов разработки БД;
- оценка возможностей применения СУБД и выбор СУБД.

В результате выполнения этого комплекса работ проектировщики получают «Технико-экономическое обоснование» и «Техническое задание».

«Технико-экономическое обоснование проектирования БД» имеет ряд *специфических разделов*, таких как:

- описание принципов организации системы информационного обеспечения;
- обоснование целесообразности создания БД;
- описание инфологической модели;
- описание информационных потребностей конкретной задачи;
- описание схем документооборота;
- обоснование выбора конкретной СУБД .

«**Техническое задание на проектирование ЭИС**» имеет в своем составе **специальный раздел**, ориентированный на проектирование БД, в который входят следующие вопросы:

- назначение БД;
- основные требования к БД;
- основные технические решения;
- технико-экономические показатели эффективности использования БД;
- состав, содержание и организация проектных работ по созданию БД;
- порядок приемки БД в промышленную эксплуатацию.

# Работы по проектированию БД

На этапе **технического проектирования** :

- составление уточненной **инфологической модели**;
- **логическое проектирование** (составление концептуальной схемы);
- **физическое проектирование** (распределение по уровням памяти, выбор методов доступа, определение размеров файлов и т.д.);
- **проектирование и представление данных для приложений**;
- **проектирование программного обеспечения**, включая **определение состава функций**, поддерживаемых СУБД и окружением; **необходимых доработок** этих программ и функций, реализуемых средствами

# Работы по проектированию БД

На этапе *рабочего проектирования* :

- разработка оригинальных программных средств и сервисных программ;
- настройка СУБД и ППП окружения в соответствии с выбранными параметрами;
- разработка контрольного примера;
- разработка должностных технологических инструкций для пользователей для лучшего взаимодействия с БД.